

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2006 The Thomson Corporation. All rts. reserv.

0000823462

WPI ACC NO: 1975-11136W/

**Hot air treatment in fluidised bed - esp. of heat sensitive material with
air inlets above bed floor**

Patent Assignee: CIBA GEIGY AG (CIBA)

Patent Family (1 patents, 1 countries)

Patent Application

Number	Kind	Date	Number	Kind	Date	Update
DE 2335514	A	19750206	DE 2335514	A	19730712	197507 B

Priority Applications (no., kind, date): DE 2335514 A 19730712

Alerting Abstract DE A

A fluidised bed operates with hot gas, esp. hot air; all the hot air inlets are in the fluidised be chamber at some distance above the chamber floor and oriented so as to directed the hot air jets towards the floor; in all parts of the chamber, the inner walls which come into contact with the flow paths of the incoming gas are insulated. Pref. the directions of the jets as viewed in plan are oriented not towards the centre of the chamber but at an acute angle from it. Both this angle and the angle of vertical tilt are pref. adjustable. In any form of treatment where hot air or gas is used, but in particular where a heat sensitive granulate is treated in the bed. The positioning of the hot air inlets within the chamber rather than below a perforated floor ensures that neither the floor nor any other part of the structure is at a temp. excessively higher than the material in the bed. It is not therefore necessary to allow for such a high temp. drop between incoming air and treatment temp., nor is there a danger of heat-sensitive material becoming damaged by contact with hot metal parts.

Title Terms /Index Terms/Additional Words: HOT; AIR; TREAT; FLUIDISE; BED;
HEAT; SENSITIVE; MATERIAL; INLET; ABOVE; FLOOR

Class Codes

(Additional/Secondary): B01J-008/24

File Segment: CPI

DWPI Class: J04

Manual Codes (CPI/A-M): J04-D

?

⑤1

Int. Cl. 2:

B 01 J 8-24

①9 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 23 35 514 A1

①1

Offenlegungsschrift 23 35 514

②1

Aktenzeichen: P 23 35 514.8-41

②2

Anmeldetag: 12. 7. 73

③3

Offenlegungstag: 6. 2. 75

③0

Unionspriorität:

③2 ③3 ③1

—

⑤4

Bezeichnung:

Vorrichtung mit einer an eine Druck- oder Saugquelle für heisses Gas anschließbaren Wirbelschichtkammer

⑦1

Anmelder:

CIBA-GEIGY AG, Basel (Schweiz)

⑦4

Vertreter:

Berg, W.J., Dipl.-Chem. Dr. rer.nat.; Stapf, O.F., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2

Erfinder:

Kaspar, Jan, Dipl.-Ing., MuttENZ; Voegtlin, Reinhard, Duggingen (Schweiz)

⑤6

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-PS 9 36 386

DT-PS 9 74 769

DT-OS 16 67 058

DT-OS 18 13 286

DT-OS 19 06 895

DT-GM 18 30 427

US 35 08 341

DT 23 35 514 A1

2335514

Case 7-8882

DEUTSCHLAND

Anwaltsakte 24 173

12. Juli 1973

Vorrichtung mit einer an eine Druck- oder Saugquelle für
heisses Gas anschliessbaren Wirbelschichtkammer.

Bei den bisher bekannten Wirbelschichtkammern wird die heisse Zuluft durch einen siebartig ausgebildeten Kammerboden zugeführt. Dies hat den Nachteil, dass die heisse Zuluft den Siebboden nach und nach auf ihre Temperatur aufheizt. Bekanntlich herrscht aber im Wirbelbett aufgrund der ständigen Umwälzungen eine wesentlich tiefere Temperatur als die der Zuluft, sodass man bestrebt ist, die letztere von vornherein so hoch zu wählen, dass im kühleren Wirbelbett die gerade noch zulässige und optimale Höchsttemperatur herrscht. Wenn nun der Siebboden die Zulufttemperatur annimmt, ist er gegenüber dem Wirbelbett wesentlich heisser und es besteht die Gefahr, dass das im Wirbelbett befindliche, oft hitzeempfindliche Material beim Kontakt mit dem Siebboden beschädigt wird oder an diesem festklebt, was relativ rasch zur Verstopfung des Siebbodens und damit zu Betriebsstörungen bzw. Unterbrechungen führt. Um dies zu vermeiden wird die Zulufttempera-

tur nur so hoch gewählt, dass der Boden nicht über den für das Material im Wirbelbett kritischen Temperaturbereich erhitzt wird. Dadurch nimmt man eine erhebliche Leistungseinbusse in Kauf, da damit die Temperatur im Wirbelbett nicht den optimalen Wert haben kann.

Ein weiterer Nachteil der Siebböden liegt darin, dass sie aus betriebstechnischen Gründen nicht den günstigsten Strömungswiderstand haben können. Bekanntlich sind im Wirbelbett die Betriebsverhältnisse dann optimal, wenn der Strömungswiderstand des Siebbodens wenigstens gleich gross ist wie der der Wirbelschicht. In der Praxis liegt der Strömungswiderstand der Wirbelschicht, ausgedrückt durch den Druckabfall vom unteren zum oberen Schichttrand, etwa zwischen 5 und 20 mbar. Ein solcher relativ hoher Druckabfall kann nur mit einem relativ feinmaschigen Siebboden erzeugt werden. Dem stehen jedoch betriebstechnische Schwierigkeiten entgegen. Beispielsweise sind solche Siebböden mechanisch nicht sehr fest, verstopfen sich leicht und sind nur mühsam zu reinigen. In der Praxis verzichtet man daher auf engmaschige Siebböden und damit auf einen optimalen Strömungswiderstand und verwendet einen weitmaschigeren, mechanisch nicht so problematischen Siebboden und nimmt dafür weniger optimale Betriebsverhältnisse im Wirbelbett in Kauf.

Die Vermeidung der vorstehend angeführten Mängel und Nachteile

ist Aufgabe der Erfindung. Diese betrifft eine Vorrichtung mit einer an eine Druck- oder Saugquelle für heisses Gas, insbesondere Heissluft anschliessbaren Wirbelschichtkammer und ist dadurch gekennzeichnet, dass die Einströmmündungen für das heisse Gas in die Wirbelschichtkammer im Abstand oberhalb des Kammerbodens angeordnet und bezüglich ihrer Strömungsrichtung auf diesen gerichtet sind, und dass alle diejenigen Teile der Einströmwege des Heissgases, welche mit dem Kammerinneren in Wärmeübertragungskontakt stehen, wärmeisoliert sind.

Durch die Erfindung wird vermieden, dass die Heissluft den Kammerboden oder die Kammerwände aufheizt und dadurch das Material im Wirbelbett bei Boden- oder Wandkontakt überhitzt. Da auch alle heissluftführenden, in die Kammer mündenden Leitungen wenigstens innerhalb der Kammer wärmeisoliert sind, kann auch das mit diesen Leitungen in Berührung kommende Wirbelbettmaterial nicht Schaden nehmen. Daher kann die Zuluft gefahrlos auf die für die jeweiligen Betriebsverhältnisse optimal hohe Temperatur gebracht werden und man erreicht daher gegenüber den bekannten Vorrichtungen eine wesentliche Leistungssteigerung. Andererseits kann man die Einströmleitungen in die Kammer sehr einfach so ausbilden, dass sie den jeweils erforderlichen Strömungswiderstand haben, und erreicht auch dadurch eine Leistungssteigerung gegenüber den bekannten Vorrichtungen mit Siebboden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.
Es zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel im Vertikalschnitt,
Fig. 2 das mit II bezeichnete Detail aus Fig. 1 in grösserer Darstellung,
Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III in Fig. 1,
Fig. 4 und 5 je eine Detailvariante zu Fig. 2,
Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI der Fig. 2,
 und
Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel in stark vereinfachter Vertikalschnittdarstellung.

In Fig. 1 ist mit 1 eine aufrechtstehende Wirbelschichtkammer bezeichnet, welche einen unteren, engeren und einen oberen, weiteren zylindrischen Abschnitt sowie einen dazwischenliegenden konischen Abschnitt umfasst. In den oberen Kammerabschnitt mündet eine Abluftleitung 2 mit einem Saugventilator 3. Zur Absonderung von aufgewirbeltem Staub ist im oberen Kammerabschnitt ein Staubfilter 4 vorgesehen. Anstelle des Staubfilters 4 könnte zur Staubabscheidung auch ein Zyklon verwendet werden. Der abgeschiedene Staub kann dann gegebenenfalls in das Wirbelbett zurückgeführt werden.

In den mittleren Kammerabschnitt mündet das Zuflussrohr einer Eintragvorrichtung 5 für das in der Kammer im Wirbelbett zu behandelnde Material. Mittels einer Düse 6 kann dabei Flüssigkeit in das Wirbelbett gesprüht werden. Die

Düse ist über ein Gestänge 7 und einen nicht dargestellten Antriebsmotor so verschwenkbar, dass sie die gesamte Wirbelbett-oberfläche erfassen kann.

In den unteren Kammerabschnitt mündet ein Austragrohr 8 für das im Wirbelbett fertig behandelte Material. Das Rohr 8 kann durch eine von einem Motor 9 verschwenkbare Klappe 10 geöffnet bzw. verschlossen werden.

Der Boden 11 der Wirbelschichtkammer 1 ist doppelwandig ausgebildet. In ihn sind über die ganze Querschnittsfläche verteilt Rohrstutzen 12 eingesetzt, welche eine Verbindung schaffen mit dem Kammerinneren und einem unter dem Kammerboden befindlichen Luftverteilerschacht 13. Letzterer ist über einen Zuluftkanal 14 mit der Atmosphäre verbunden. Im Zuluftkanal 14 sind eine Drosselklappe 15 und ein Heizregister 16 angeordnet, mittels derer die Menge und die Temperatur der Zuluft geregelt werden können. Anstelle des Saugventilators 3 in der Abluftleitung 2 könnte auch ein Gebläse im Zuluftkanal angeordnet sein.

Die Konstruktion des Kammerbodens 11 und der Rohrstutzen 12 ist in Fig. 2 in einem grösseren Massstab dargestellt. Der Boden 11 wird durch eine obere Platte 17 und durch eine untere Platte 18 gebildet, wobei auf der Innenseite der letzteren noch eine Asbestschicht 19 befestigt ist. Die beiden Platten 17 und 18 sind durch ein Distanzrohr 20 miteinander verbunden.

Dabei ist der zwischen ihnen liegende Raum nach aussen gasdicht abgeschlossen. Der ganze Boden 11 ruht auf einem aus der Wand des Schachtes 13 vorspringenden Sockel 21 und ist mit aus der Wand des unteren Kammerabschnitts herausragenden Befestigungslappen 22 verschraubt. Die Schrauben 23 sind jeweils durch eine mit den beiden Platten dicht verschweisste Hülse 24 geführt.

Die Rohrstutzen 12 bestehen aus je einem längeren und einem kürzeren doppelwandigen Rohrstück 25 bzw. 26, welche miteinander im spitzen Winkel zusammengeschweisst sind. Dabei sind das Aussenrohr und das Innenrohr jeweils nur an den beiden Enden des Rohrstutzens verbunden, sodass zwischen den beiden Rohren möglichst wenig Wärmebrücken vorhanden sind und die Aussenwand des Rohrstutzens 12 thermisch gegen die Innenwand isoliert ist. Das längere Rohrstück 25 jedes Rohrstutzens 12 ist ähnlich wie die Schrauben 23 bis zu einem Anschlag 27 in einer Hülse 2 durch den doppelwandigen Boden 12 geführt und mit einer Ringmutter 29 festgezogen. Die Mündungen 30 der kürzeren Rohrstücke 26, welche die Eintrittsöffnungen in die Kammer für die Zuluft bilden, liegen dabei im Abstand über dem Kammerboden und sind auf diesen gerichtet. Die Austrittsrichtung des Luftstroms aus dem Rohrstück 26 ist vorzugsweise unter einem Winkel β von etwa 20° - 30° gegen den Boden geneigt, kann aber auch steiler oder flacher sein.

In Fig. 3 ist eine mögliche Anordnung der Rohrstutzen über dem ganzen Kammerboden gezeigt. Die Pfeile 31 geben die horizontale Komponente der jeweiligen Strömungsrichtung an. Wie man sieht, haben alle Pfeile 31 bezüglich der Achse 32 der Kammer den selben Drehsinn. Durch Verdrehen der Rohrstutzen 12 im Boden 11 kann die Strömungsrichtung nach Belieben verändert werden.

Die vorstehend beschriebene Vorrichtung hat die folgende Funktionsweise: Der Ventilator 3 saugt atmosphärische Luft durch den Kanal 14 an. Im Kanal wird die Luft auf die gewünschte Temperatur erwärmt und gelangt über den Luftverteilerschacht 13 und die Rohrstutzen 12 in die Wirbelschichtkammer 1, wo sie das zu behandelnde Material aufwirbelt und eine Wirbelschicht erzeugt. Von der Wirbelschicht strömt dann die Luft durch den Filter 4 und die Abluftleitung 2 wieder in die Atmosphäre.

Dadurch, dass alle mit dem Kammerinneren in Wärmeübertragungskontakt stehenden Teile der Einströmwege für die heisse Zuluft, also der Boden 11 und die Rohrstutzen 12, wärmeisoliert sind, kann das aufgewirbelte Material in der Kammer nicht mit zu heissen Bodenteilen oder Rohrstutzen in Berührung kommen und dadurch beschädigt werden. Das aufgewirbelte Material wird nur von der Heissluft aufgewärmt, nicht aber durch Boden- oder Wandkontakt. Die

obere, also kammerinnenseitige Platte 17 des Bodens und die Aussenrohre der Rohrstutzen 12 werden von der heissen Zuluft nicht beaufschlagt und folglich auch nicht auf deren Temperatur erhitzt. Diese Teile werden vielmehr durch den ständigen Kontakt mit dem aufgewirbelten Material laufend gekühlt, da der Wärmeübergangskoeffizient zwischen dem Wirbelbett und den Metallteilen relativ hoch ist. Da somit die Gefahr der Materialbeschädigung durch Ueberhitzung durch Bodenberührung ausgeschaltet ist, kann die Temperatur der Zuluft auf den jeweils optimalen Wert eingestellt werden.

Selbstverständlich ist es nicht unbedingt nötig, den Boden und die Lufteinlässe zwecks Wärmeisolation doppelwandig auszubilden. Es könnte stattdessen auch ein geeignetes Isoliermaterial Verwendung finden. Jedoch hat sich die doppelwandige Ausführung aus konstruktionstechnischen Gründen in der Praxis gut bewährt. Ausserdem kann dazu rostfreier Stahl verwendet werden, welcher keine Unterhaltsprobleme stellt und im praktischen Einsatz vorteilhaft ist.

Bei vielen Wirbelschichtgranulierungsverfahren ist es üblich, unter einer gewissen Korngrösse liegende Feinanteile des angefallenen Granulats wieder in die Wirbelschicht zurückzuführen. In Fig. 1 ist mit 33 ein Rohrsystem bezeichnet, welches auf dem Kammerboden 11 befestigt ist und zur Wiedereinbringung dieses von feinkörnigem Material in die Wirbel-

schichtkammer dient. Dieses Rohrsystem besteht gemäss Fig. 6 aus an der oberen Platte 17 des Bodens angeschweissten Winkelprofilen 34, die sich gabelförmig verzweigen, wie dies in Fig. 3 durch die strichpunktierte Linie angedeutet ist. Diese Profile 34 bilden somit mit dem Boden im Querschnitt dreieckige Röhren und sind an eine Zufuhrleitung für das einzubringende pulverförmige Material angeschlossen. Wie aus Fig. 6 weiter ersichtlich, weisen die Profile 34 beidseitig eine Reihe von Oeffnungen 37 auf, durch die das pulverförmige Material aufgrund des in der Wirbelkammer herrschenden Unterdrucks gesogen wird. Auf diese Weise kann die Wiedereinbringung dieses Feinanteils an optimaler Stelle, d.h. ganz in Bodennähe erfolgen, was bei den herkömmlichen Granulierkammern mit Siebboden nicht möglich ist, da die Rohre dort einen Teil des Siebbodens abdecken würden.

Anstelle der Rohrstutzen 12 der Fig. 1 und 2 können auch solche gemäss Fig. 4 eingesetzt werden. Die in Fig. 4 gezeigten Rohrstutzen bestehen aus einem geraden doppelwandigen Rohr 38 und einem doppelwandigen Schirm 39. Der Schirm 39 lenkt den aus dem Rohr austretenden Luftstrahl in Richtung auf den Boden um und verhindert, dass beim Abstellen des Ventilators das aufgewirbelte Material in das Rohr fällt. Anstelle der doppelwandigen Ausführung wäre natürlich auch hier wieder die Verwendung eines geeigneten Isoliermaterials möglich.

2335514

Anstelle der Rohrstutzen der Fig. 1, 2 bzw. 4 können als Lufteinlässe auch Elemente mit düsenartigen Schlitten verwendet werden. Ein solches Element ist beispielsweise in Fig. 5 dargestellt und besteht aus einem schachtartigen Unterteil 40 und einem ebensolchen Oberteil 41, wobei die Luftaustrittsöffnung durch einen verhältnismässig weiten Schlitz 42 gebildet wird.

Fig. 7 zeigt, dass die Lufteinlässe nicht immer durch den Kammerboden, sondern auch durch die Kammerwände in die Wirbelschichtkammer einmünden können. Dazu ist der untere Kammerabschnitt von einem Ringkanal 51 umgürtet, welcher einen Luftverteiler bildet und mit dem Zuluftkanal 52 in Verbindung steht. Im Bereich des Ringkanals 51 ist die Kammerwand 53 wärmeisolierend, hier doppelwandig ausgeführt. Einlässe 54 mit nach unten zeigenden Mündungen sind in die Kammerwand 53 eingesetzt und stellen die Verbindung zwischen dem Kammerinneren und dem Ringkanal 51 her. Auch hier ist die Anzahl und die spezielle Form der Lufteinlässe an die jeweiligen Verhältnisse anpassbar. Anstelle der Rohrstutzen 54 könnte auch eine ringförmig um den gesamten Kammerumfang verlaufende Schlitzdüse verwendet werden.

Man kann auch auf eine Isolation des Kammerbodens bzw. der Kammerwand verzichten, wenn man die Heissluft von diesen Teilen fernhält. Beispielsweise könnte man dies dadurch erreichen, dass man die Rohrstutzen oder anderen Lufteinlässe jeweils mit separaten Leitungen an einen von der Wirbelschicht-

kammer räumlich getrennten Luftverteiler oder eine Sammel-
leitung anschliesst.

Durch die erfindungsgemässe Vorrichtung mit wärmeisolierten Einströmwegen unter Fortlassung eines Siebbodens wird ein weiteres Problem bei solchen Wirbelschichtkammern gelöst. Die Einströmwege im Bereich des Kammerbodens bzw. deren Wände, also die Rohrstutzen oder anderen Lufteinlässe, können sehr einfach so konstruiert werden, dass ihr Strömungswiderstand den jeweiligen Verhältnissen am besten entspricht (in der Praxis 5-20 mbar Druckdifferenz). Dadurch kann eine wesentlich bessere Leistung erzielt werden als mit den herkömmlichen Siebbodenkammern.

Durch die uneingeschränkte Anpassungsmöglichkeit des Strömungswiderstands der Lufteinlässe sowie die uneingeschränkte Anpassungsmöglichkeit der Zulufttemperatur an deren optimalen Wert können mit einer erfindungsgemässen Vorrichtung gegenüber bekannten Vorrichtungen dieser Art ohne weiteres Leistungssteigerungen von 80% und mehr erreicht werden. Weiter hat die Vorrichtung den Vorteil, dass sie sehr einfach zu reinigen ist (kein mechanisch empfindliches Sieb) und deshalb keiner grossen Wartung bedarf.

Die Wirbelschicht wird regelmässiger als üblich und auch die Kornverteilung ist in der ganzen Wirbelschicht homogener als bei den bisher bekannten Vorrichtungen. Durch geeignete Anordnung der Lufteinlässe, etwa wie in Fig. 3,

kann erreicht werden, dass sich überhaupt kein Material am Boden ablagert, sondern der Boden ständig durch die Wirbelströmung im Wirbelbett blankgefegt wird.

Ansprüche

- ①. Vorrichtung mit einer an eine Druck- oder Saugquelle für heisses Gas, insbesondere Heissluft, anschliessbaren Wirbelschichtkammer, dadurch gekennzeichnet, dass die Einströmmündungen für das heisse Gas in die Wirbelschichtkammer im Abstand oberhalb des Kammerbodens angeordnet und bezüglich ihrer Strömungsrichtung auf diesen gerichtet sind, und dass alle diejenigen Teile der Einströmwege des Heissgases, welche mit dem Kammerinneren in Wärmeübertragungskontakt stehen, wärmeisoliert sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsrichtungen der Einströmmündungen mit den jeweils von den Einströmmündungen zum Zentrum der Wirbelschichtkammer weisenden Richtungen spitze Winkel (α) einschliessen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass diese Winkel (α) und/oder die Neigungswinkel (β) der Strömungsrichtungen der Einströmmündungen zum Kammerboden verstellbar sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Tangentialkomponenten der Strömungsrichtungen im wesentlichen aller Einströmmündungen denselben Drehsinn haben.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einströmwege im Bereich des Kammerbodens durch Rohrstutzen gebildet sind, an deren Auslassseite ein Umlenkelement angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkelemente haubenförmig ausgebildet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkelemente durch je ein abgewinkeltes Rohrstück gebildet sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einströmmündungen schlitzdüsenartig ausgebildet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, in welcher das heisse Gas in einer Sammelleitung an den Kammerboden herangeführt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden doppelwandig ausgebildet ist und/oder aus einem Isoliermaterial besteht.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das heisse Gas in einer Sammelleitung an die Kammerwand herangeführt ist und dass die Wand wenigstens im Bereich dieser Sammelleitung doppelwandig ist und/oder aus einem Isoliermaterial besteht.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass alle wärmeisolierten Teile der Einströmwege doppelwandig ausgebildet sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der an den Einströmwegen im Bereich des Kammerbodens und/oder der Kammerwand auftretende Strömungswiderstand etwa 5-20, vorzugsweise etwa 7-15 mbar beträgt.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Kammerboden Einleitmittel zur Einbringung von pulverförmigem Material in die Wirbelschichtkammer angeordnet sind.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Einleitmittel durch mit einer Zufuhrleitung verbundene Röhren gebildet sind, welche an ihrer Unterseite vorzugsweise eben sind und seitliche Öffnungen aufweisen.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Röhren im Querschnitt dreieckig sind.
16. Vorrichtung nach Anspruch 2, 4, 7 und 11.
17. Vorrichtung nach Anspruch 9 und 16.

16
Leerseite

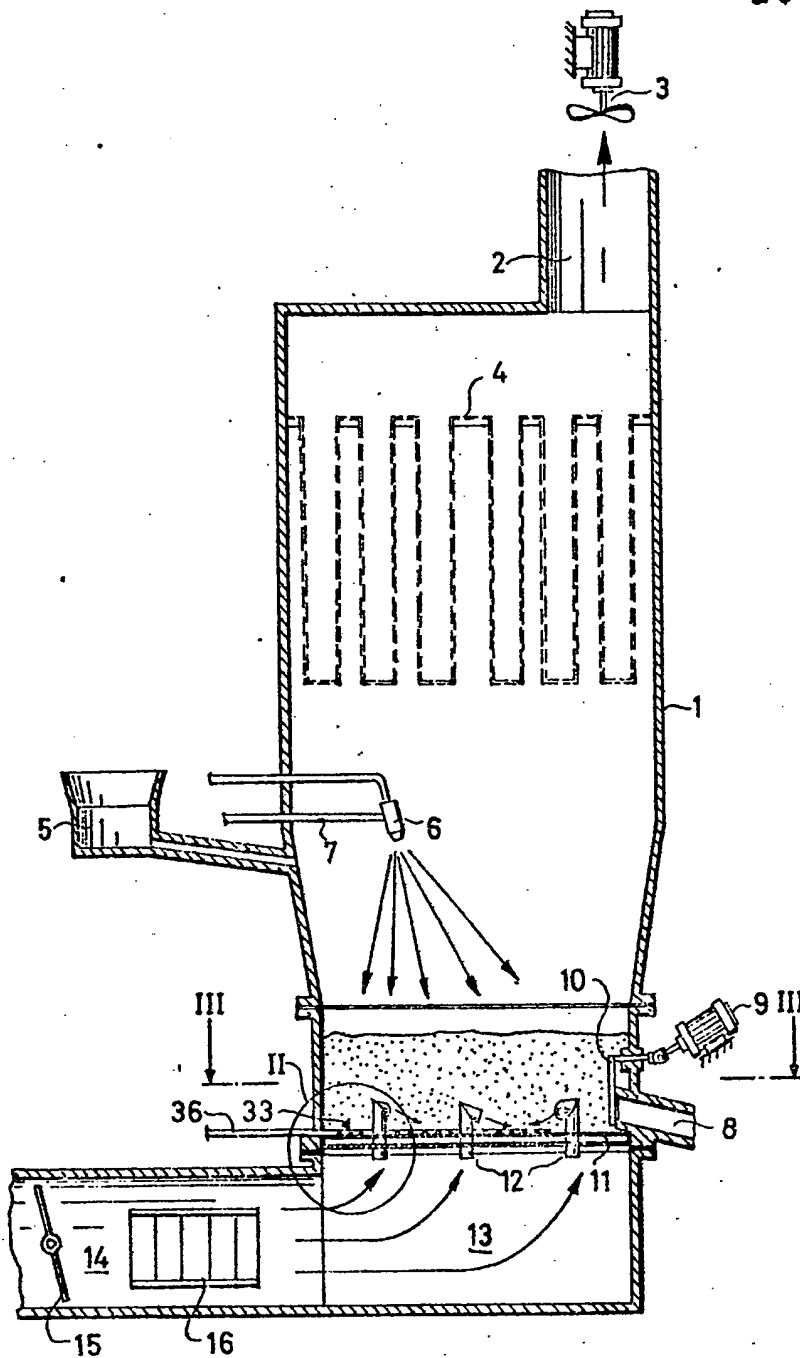


FIG. 1

409886/1132

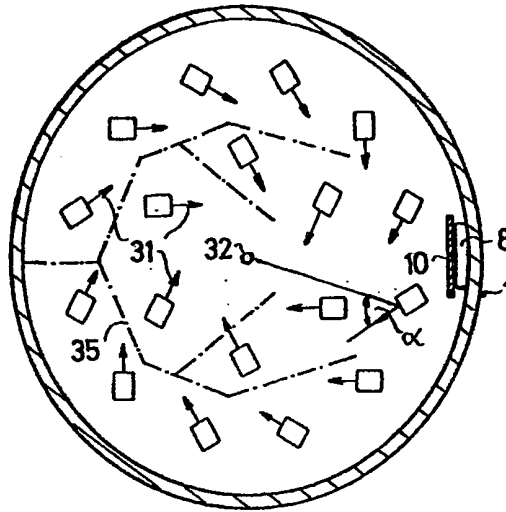


FIG. 3

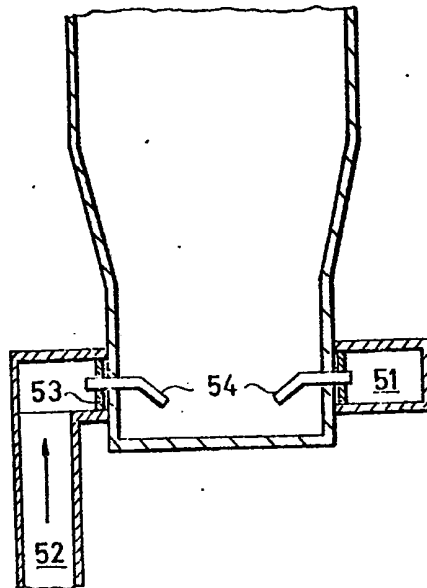


FIG. 7

-18-



FIG.4

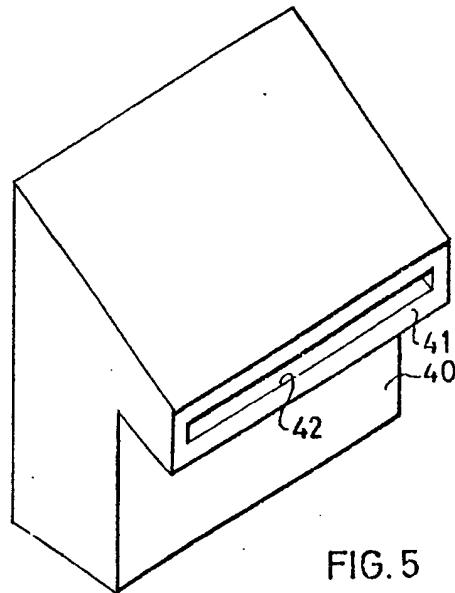


FIG. 5

